



PRODUCTION LIGNEUSE DE LA FORÊT WALLONNE, L'APPORT DE L'INVENTAIRE PERMANENT RÉGIONAL*

JACQUES RONDEUX – JACQUES HÉBERT – NILS BOURLAND
THOMAS PUISSANT – FRANÇOIS BURNAY – HUGUES LECOMTE

Suite à la mise en œuvre effective, en 1994, de l'inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie¹ et grâce à une campagne de remesurages portant sur plusieurs centaines d'unités d'échantillonnage devant être installées au terme d'un premier cycle de 10 ans, il est aujourd'hui possible de fournir des chiffres d'accroissement basés sur une méthodologie rigoureuse, avec un degré d'incertitude principalement lié aux caractéristiques mêmes de l'échantillonnage.

On connaît relativement mal l'accroissement du matériel ligneux en forêt wallonne du fait que l'on ne dispose que de chiffres partiels, d'informations dont la source est mal identifiée ou de valeurs résultant de méthodes d'investigation non explicitées, voire non comparables. Très souvent même, on confond accroissement et prélèvement alors que ce dernier

représente une partie de la production extraite des peuplements via des coupes d'amélioration (éclaircies) ou des coupes de régénération. Le prélèvement, ou le

* Étude réalisée dans le cadre d'une convention de recherche financée par la Région wallonne et en collaboration avec la Cellule chargée de l'inventaire forestier régional.

matériel ligneux exploité annuellement, n'a donc rien à voir avec l'accroissement (vitesse de croissance des peuplements) si ce n'est qu'il peut lui être inférieur, égal ou supérieur.

En outre, l'accroissement lui-même revêt plusieurs formes. Il peut se référer à une moyenne sur la vie d'un peuplement et à un âge déterminé de celui-ci (accroissement annuel moyen) ou à une moyenne sur une période définie d'années. Dans ce cas, on parlera d'accroissement moyen périodique équivalent à un accroissement courant ou annuel si la période, exprimée en années de végétation, est relativement courte (maximum 5 ans, par exemple) et si aucun accident climatique ou événement abiotique exceptionnel ne s'est produit sur une ou plusieurs années particulières au sein de la période.

Enfin, comme l'accroissement le plus utilisé et suscitant le plus d'attention avec celui en circonférence est l'accroissement en volume, il convient de préciser de quel volume il s'agit : volume de la tige, volume bois fort de la tige (jusqu'à la découpe de 22 cm de circonférence), volume total (branches comprises) jusqu'à la découpe bois fort ou encore volume sur ou sous écorce.

Suite à la mise en œuvre effective, en 1994, de l'inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie¹ et grâce à une campagne de remesurages portant sur plusieurs centaines d'unités d'échantillonnage devant être installées au terme d'un premier cycle de 10 ans, il est aujourd'hui possible de fournir des chiffres d'accroissement basés sur une méthodologie rigoureuse, avec un degré d'incertitude principalement lié aux caractéristiques mêmes de l'échantillonnage.

Dans les lignes qui suivent, il sera en réalité question de « production » qui exprime l'accroissement « brut » du matériel ligneux, c'est-à-dire qui intègre le recrutement ou le passage à la futaie réalisé lorsque les arbres atteignent le seuil de 20 cm de circonférence à 1,5 m au-dessus du niveau du sol.²

À l'échelle de la Région wallonne, fournir des chiffres portant sur la production et le prélèvement relatifs aux principales essences et selon un nombre très diversifié de critères est incontestablement une première. Les seules valeurs d'accroissement, et par ailleurs très partielles, issues de l'inventaire permanent remontent à moins de 10 ans ; elles concernaient les hêtraies³ et les chênaies⁴. L'étude qui suit devrait permettre de mieux appréhender la capacité actuelle de production de nos forêts sans devoir systématiquement faire, comme c'est toujours le cas, des hypothèses qui ne plaident pas toujours en faveur d'extrapolations de qualité.

MÉTHODE UTILISÉE

L'inventaire forestier permanent devait revisiter, après 5 années d'existence, 20 % des unités d'échantillonnage installées (soit près de 2 200) ; les remesurages ont concerné près de 1 600 d'entre elles. Il est utile de rappeler que cet inventaire porte chaque année sur 10 % de la totalité des unités réparties de manière uniforme sur l'ensemble du territoire wallon et devant être toutes installées au terme d'une période de 10 ans.⁵

Ces remesurages anticipés réalisés entre novembre 1999 et février 2001, et concernant une période d'accroissement de 5 ans, ont

permis de se faire une idée de la production moyenne en volume de nos principales essences. La qualité des estimations fournies dépend évidemment du nombre d'unités sur lesquelles s'appuient les moyennes. Pour éviter toute ambiguïté d'interprétation dans la suite, les productions sont exprimées en volumes bois fort tige sur écorce et sont toutes ramenées à l'hectare.

L'inventaire forestier permanent s'appuie sur des unités d'échantillonnage distribuées selon un maillage rectangulaire de 1 000 mètres sur 500 mètres (chaque point de sondage étant dans ces conditions « l'image » de 50 hectares de forêt) comportant trois placettes circulaires concentriques au sein desquelles seuls les arbres de catégories de grosseur prédéterminées sont mesurés. Une grande placette (18 mètres de rayon) est utilisée pour les mesures d'arbres ayant une circonférence supérieure ou égale à 120 cm, une placette moyenne (9 mètres de rayon) pour les tiges dont la circonférence est comprise entre 70 et 119 cm et une petite (4,5 mètres de rayon) dont la circonférence est comprise entre 20 et 69 cm de circonférence.

La modification de composition des placettes, en termes d'arbres à mesurer, entre inventaires successifs impose de prévoir des algorithmes de calcul adaptés⁶. En effet, les calculs se référant à des placettes éventuellement différentes au cours du temps ne peuvent être effectués de la même manière que si les arbres étaient périodiquement mesurés au sein d'une seule placette à l'instar de ce qui est pratiquement toujours le cas dans les inventaires de gestion.

La formule générale permettant de calculer la production périodique moyenne en volume, soit P , exprimée en $\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$ et

qu'il conviendra donc d'adapter selon les circonstances (un arbre pouvant changer de placette de référence selon la grosseur atteinte) répond à l'équation :

$$P = (VB - VA + VP + VM) / (n \cdot S)$$

sachant que :

VA = volume (en m^3) mesuré au temps A pour tous les arbres vivants ayant une circonférence supérieure ou égale au seuil d'inventaire (soit 20 cm) ;

VB = volume (en m^3) mesuré au temps B ($B > A$) pour tous les arbres vivants ayant une circonférence supérieure ou égale au seuil d'inventaire comprenant aussi ceux ayant franchi ce seuil entre les temps A et B ;

VP = volume (en m^3) des arbres prélevés en coupes (éclaircies ou mises à blanc au moment de celles-ci) ;

VM = volume (en m^3) des arbres morts (au moment de la mort) ;

n = nombre de périodes de végétation ;

S = surface (en hectare) à laquelle se réfère l'inventaire.

Le volume des arbres prélevés lors des coupes d'éclaircie ou de mises à blanc est estimé selon une procédure particulière. Puisqu'ils ont été exploités durant la période séparant deux inventaires successifs, leur circonférence à 1,5 mètres au moment du prélèvement est estimée à partir de leur circonférence mesurée lors du premier des deux inventaires. Pour ce faire, on leur applique l'accroissement moyen périodique en circonférence des arbres présents (vivants) aux deux inventaires sur la placette ou, à défaut, dans des peuplements jugés similaires et pour la période durant laquelle ils étaient toujours en vie. L'année de l'exploitation est

connue ou, à défaut, évaluée par analyse de souches (état de décomposition, présence de sciure...).

PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS

Il est évident qu'un nombre élevé de résultats très diversifiés peut être fourni en fonction des essences, des types de peuplements, de la nature des propriétaires ainsi que des régions naturelles et de niveaux d'étude particuliers (géographiques, administratifs) ou encore de conditions écologiques et sylvicoles.

Nous avons volontairement opéré un choix parmi ce qui nous paraissait relever d'informations généralement les plus demandées, voire les plus utiles, en prenant cependant aussi en compte la grandeur et la représentativité de l'échantillon (nombre de placettes) sur lequel s'appuient les moyennes estimées.

Il convient de toute manière de considérer avant tout les chiffres fournis comme des « tendances » ou des orientations dont l'intérêt reste cependant de couvrir des ensembles relativement étendus avec leurs variabilités propres.

Seules les productions en volume seront fournies, accompagnées des nombres de points de sondage sur lesquelles elles s'appuient*. Dans la plupart des cas qui seront présentés, les chiffres de production concernent l'ensemble des peuplements

sans référence à leurs âges, stades de développement ou niveaux de productivité (à l'instar des tables de production ou des modèles de croissance identifiant des classes de « fertilité » exprimées par la hauteur dominante atteinte à un âge de référence donné).

Incontestablement toutes ces informations seraient très utiles pour interpréter les chiffres de production avancés mais le nombre d'unités d'échantillonnage ayant fait l'objet de remesurages ne permet pas encore de procéder à ce type d'analyses car les moyennes seraient calculées à partir d'un nombre beaucoup trop réduit de points de sondage.

Des indications sur les prélèvements annuels en volume seront aussi fournies ainsi que la part de production qu'ils représentent.

Quelques conventions

Afin d'éviter toute ambiguïté d'interprétation des résultats fournis, le rappel de quelques conventions en vigueur dans l'inventaire régional est particulièrement utile. Elles concernent essentiellement la définition même de forêt, forêt productive et zones forestières ainsi que des types de peuplements rencontrés.

Sont considérées toutes les formations boisées d'un seul tenant d'une surface égale ou supérieure à 10 ares et d'une largeur minimale de 9 mètres.

Selon les informations fournies par l'inventaire en 1999⁵, l'ensemble de ces formations correspond en Wallonie à une surface approximative de 545 000 hectares. Font également partie de ces zones forestières, les affectations qui ne com-

* Comme l'échantillon à partir duquel les calculs sont effectués est constitué de 20 % de la totalité des points de sondage, chacun d'entre eux est en conséquence « l'image » de 250 hectares de forêt (cf. aussi §2).

Type de peuplement	Composition du peuplement (% en surface terrière)
Hêtraies	Plus de 66 % de hêtre
Chênaies	Plus de 66 % de chênes indigènes
Peuplements de hêtre et chênes	Plus de 66 % du total des deux essences, aucune d'elles n'atteignant ce seuil isolément
Peuplements de feuillus nobles	Plus de 66 % de feuillus précieux (frêne, érables, merisier, ormes, chêne rouge), seuls ou en mélange
Peupleraies	Au moins 80 % de peuplier
Autres peuplements feuillus	Peuplement comportant au moins 50 % de feuillus non repris dans les cas précédents
Pessières	Au moins 80 % d'épicéa commun
Douglasaies	Au moins 80 % de douglas
Mélèzières	Au moins 80 % de mélèzes
Pineraies	Au moins 80 % de pins
Autres peuplements résineux	Au moins 50 % de résineux (autres résineux seuls ou tous résineux mélangés)

Tableau 1 – Identification des types de peuplement sur base de leur composition.

portent pas de matériel ligneux productif pour des raisons soit naturelles, soit liées à une intervention humaine.

Si l'on raisonne en terme de surface « productive », celle-ci correspond à 478 000 hectares, compte tenu de l'étendue totale de 67 000 hectares incluse dans les « zones forestières » et relevant de voiries et coupe-feu (32 200 hectares), landes, incultes et fagnes (14 500 hectares), anciennes mises à blanc non re-plantées (11 000 hectares), divers (talus, gagnages, carrières (6 700 hectares), étangs (2 500 hectares).

En ce qui concerne les types de peuplements, l'inventaire identifie, comme déjà évoqué dans une publication antérieure⁵, onze types de peuplements en fonction de leur composition, elle-même traduite par

la surface terrière relative des essences les constituant (tableau 1).

Il convient d'insister sur le fait que les productions et les prélèvements cités dans les lignes qui suivent se réfèrent aux seules surfaces « productives ». Toute extrapolation de ces résultats à l'ensemble de la forêt wallonne doit par conséquent tenir compte du poids des surfaces non productives.

En outre un élément très important mérite d'être mis en exergue. Les peuplements non mesurés au premier inventaire (soit 107 000 hectares, répartis entre les différents types de peuplements comme indiqué au tableau 2) n'ont pas été revisités. Pour certains d'entre eux, ce choix était justifié par leur statut (mise à blanc, vide, très jeune plantation...) et donc par l'absence de matériel ligneux

Type de peuplement	Type de propriété		
	Privé (%)	Soumis (%)	Ensemble (%)
Chênaies	3,0	1,8	4,8
Hêtraies	1,8	2,1	3,9
Peuplements de feuillus nobles et peuplements de hêtre et chênes	3,4	1,2	4,6
Autres peuplements feuillus	6,6	3,7	10,3
Peupleraies	2,5	0,2	2,7
Sous-total peuplements feuillus	17,3	9,0	26,3
Douglasaies	3,7	2,3	6,0
Mélèzières	0,2	0,9	1,1
Pessières	42,1	18,1	60,2
Pineraies	0,9	1,1	2,0
Autres peuplements résineux	2,8	1,6	4,4
Sous-total peuplements résineux	49,7	24,0	73,7
Total	67,0	33,0	100,0
<i>Les peuplements mélangés de hêtre et de chênes indigènes n'ont pu être extraits de la catégorie « feuillus nobles » étant donné qu'aucune donnée dendrométrique permettant de les discriminer n'a été relevée sur ces points.</i>			

Tableau 2 – Répartition des points non mesurés au premier inventaire qui n'ont pas été revisités, ventilés par type de peuplement et type de propriété et totalisant une surface de 107 000 ha.

situé au-delà du seuil d'inventaire lors du second passage. Bien que recensés parmi les peuplements productifs, leur contribution au calcul de la production est nulle. Dans le cas d'autres peuplements non mesurés (jeunes plantations non élaguées, par exemple), il est très probable que des arbres mesurables auraient pu être identifiés et auraient dû, nonobstant leur faible contribution, être pris en compte dans l'estimation de la production.

* Valeur fournie à titre purement indicatif, faute de connaître l'importance et la nature des surfaces de référence.

Par conséquent, les valeurs figurant dans les différents tableaux ne concernent pas toutes les surfaces productives, mais uniquement celles qui ont été parcourues par les deux inventaires successifs et qui représentent 371 000 hectares, toutes essences confondues.

Résultats globaux

La production annuelle (tableaux 3 et 4) estimée sur l'ensemble de ces 371 000 hectares est de 3 729 000 m³ toutes essences et propriétaires confondus, ce qui correspond aussi à 10,1 m³/ha/an (par comparaison la Suisse affiche un chiffre de production forestière nationale de 9,2 m³/ha/an)*⁷. La production constatée en forêt privée ramenée à sa surface productive inventoriée est de 11,2 m³/ha/an

(pour 9,0 m³ en forêt publique). Elle intervient pour 53 % dans la part de la production totale.

En ce qui concerne la production estimée pour les feuillus et les résineux, elle est respectivement de 5,4 m³/ha/an et de 16,4 m³/ha/an pour l'ensemble de la forêt inventoriée. La production des résineux intervient pour 69 % de l'ensemble résineux-feuillus (en forêt privée, 5,8 m³/ha/an pour les feuillus et 18,1 m³/ha/an pour les résineux ; en forêt publique, 5,1 m³/ha/an pour les feuillus et 14,7 m³/ha/an pour les résineux).

Il faut évidemment resituer ces chiffres dans le cadre de la forêt wallonne telle qu'elle se présentait en 1994-2000 au travers des surfaces par type de peuplement, des âges et des stades de développement de ceux-ci qui peuvent évidemment varier au cours du temps.*

Résultats ventilés selon divers critères

Les résultats qui suivent concernent, selon les cas, les productions estimées, totales ou ramenées à l'hectare, selon les types de peuplement et les essences (ou groupes d'essences) et la nature des propriétaires. Ils se réfèrent aux surfaces forestières productives qui ont été parcourues par les deux inventaires successifs. Ils porteront aussi sur les régions naturelles, les classes d'altitude et en ce qui concerne les peuplements d'épicéa, sur les classes d'âge, vu le nombre relativement élevé de points d'échantillonnage utilisables.

Des chiffres de prélèvement seront également fournis et confrontés à ceux de production afin de mieux situer l'importance du matériel délivré en coupe par rapport à celui produit et ce sur une pé-

riode de 5 ans, intervalle entre les deux inventaires.

Production moyenne annuelle en volume à l'hectare par type de peuplement et type de propriété

Le tableau 3 fournit pour la forêt privée et la forêt publique les productions moyennes attendues ainsi que les nombres d'unités d'échantillonnage sur lesquelles les calculs ont porté. Dans l'ensemble, on constatera que la forêt privée est sensiblement plus productive (+ 14 % en peuplements feuillus et + 23 % en peuplements résineux) que la forêt publique.

Cette observation doit évidemment être nuancée par le fait qu'en général, elle se situe sur des sols plus riches que ceux rencontrés en forêt publique et que pour les résineux en particulier, la distribution des surfaces par classes d'âge, déséquilibrée en forêt privée, est actuellement à l'avantage de la production totale de celle-ci.

Productions et prélèvements annuels globaux en volume et rapport entre ces grandeurs par type de peuplement et le type de propriété

Le tableau 4 est évidemment à mettre en relation avec le tableau 3 puisqu'il présente, pour la production en volume, les mêmes types de résultats mais ceux-ci sont extrapolés aux surfaces totales couvertes par les deux inventaires. Il fournit en outre une estimation des prélèvements et le rapport entre ceux-ci et les productions.

* Sans compter les modifications profondes pouvant affecter l'état des peuplements (exemple de la maladie du hêtre observée en 2001).

Dans certains cas, les prélèvements sont supérieurs à la production, ce qui peut s'expliquer par la manière avec laquelle celle-ci se distribue selon les classes d'âge (peuplements équiennes) ou les catégories de grosseur (peuplements d'âges multiples). En principe, dans l'hypothèse où l'ensemble des peuplements se caractériserait par une distribution uniforme des surfaces par classes d'âge en structures équiennes ou par une distribution des nombres de bois par catégories de grosseur de type exponentiel en structures d'âges

multiples, idéalement, et en moyenne, le prélèvement total devrait correspondre à la production pour autant que les termes d'exploitabilité ne soient pas modifiés. Si le prélèvement était supérieur à la production, il y aurait atteinte au capital et sans doute à l'équilibre de la forêt si en outre le matériel sur pied n'est pas excessif. En peuplements équiennes, il convient de préciser que le poids des coupes d'amélioration et de régénération (en particulier les coupes rases) peut affecter assez fortement ce ratio.

Tableau 3 – Production annuelle moyenne périodique en volume et nombre de points de sondage correspondant par type de peuplement et type de propriété.

Type de peuplement	Type de propriété					
	Privé		Soumis		Ensemble	
	production m ³ /ha/an	nombre de points	production m ³ /ha/an	nombre de points	production m ³ /ha/an	nombre de points
Chênaies	3,6	130	3,9	171	3,8	301
Hêtraies	6,9	39	5,9	104	6,2	143
Autres peuplements feuillus	6,8	97	5,9	68	6,4	165
Peuplements de feuillus nobles	5,7	82	5,3	46	5,5	128
Peuplements de hêtre et de chênes	4,4	19	5,6	65	5,4	84
Peupleraies	11,6	32	12,3	3	11,7	35
Sous-total peuplements feuillus	5,8	399	5,1	457	5,4	856
Douglasaies	26,7	9	22,0	15	23,8	24
Melézrières	11,4	20	13,6	8	12,1	28
Pessières	19,3	234	15,6	224	17,5	458
Autres peuplements résineux	15,9	26	14,5	25	15,2	51
Pineraies	9,7	20	8,3	47	8,7	67
Sous-total peuplements résineux	18,1	309	14,7	319	16,4	628
Tous peuplements	11,2	708	9,0	776	10,1	1 484
<i>Étant donné le nombre relativement restreint de points de sondage sur lesquels elles s'appuient, les valeurs présentées en italique doivent être interprétées avec précaution.</i>						

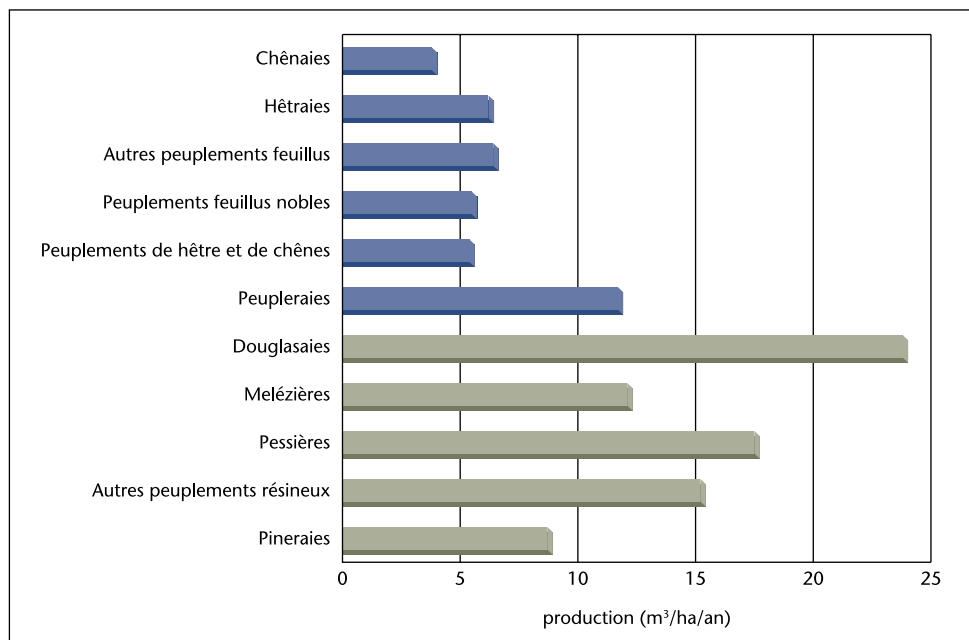


Figure 1 – Production annuelle moyenne périodique en volume des différents types de peuplement ayant dépassé le stade de l'élague de pénétration et situés en zone productive.

À défaut de pouvoir vérifier ces hypothèses, les chiffres précités ont donc valeur de constat. En moyenne les prélèvements représentent une part nettement plus importante de la production en peuplements résineux qu'en peuplements feuillus.

Production annuelle globale en volume par essence (groupe d'essences) et type de propriété

Comme permet de le montrer le tableau 5, on peut constater que tous types de propriétés confondus, la production de l'ensemble des essences résineuses est plus de deux fois plus élevée que celle des essences feuillues ; la production de l'épicéa représente 82,3 % de celle des résineux et 57,0 % de celle de toutes les essences. Hêtres et chênes interviennent pour 60 % de la production des feuillus et représentent

18,5 % de la production de toutes les essences. Il s'avère aussi que 67 % de la production des essences nobles ou précieuses (chêne rouge, frêne, érable, merisier) est à mettre à l'actif des forêts privées.

À l'examen du tableau 5, il convient de préciser que le nombre de points correspond au nombre d'unités d'échantillonnage où l'essence concernée a été mesurée (au moins 1 arbre). La somme des points n'est pas égale au nombre total de placettes mesurées puisqu'une même placette peut réunir des essences différentes. Par comparaison avec le tableau 3, on peut lire par exemple qu'en forêt privée, le hêtre a été mesuré sur 39 placettes en hêtraie et aussi sur 81 placettes hors hêtraie, puisque le total des points de sondage indiqué au tableau 5 est de 120.

Type de peuplement	Type de propriété					
	Privé (m³/an)			Soumis (m³/an)		
	production	prélèvement	%	production	prélèvement	%
Chênaies	117 800	60 100	51	166 800	87 100	52
Hêtraies	67 600	68 000	101	154 100	98 300	64
Autres peuplements feuillus	163 700	99 400	61	99 500	62 300	63
Peuplements de feuillus nobles	116 400	63 800	55	60 800	29 300	48
Peuplements de hêtre et de chênes	20 900	16 300	78	91 600	47 500	52
Peupleraies	93 200	102 100	110	9 200	17 800	193
Sous-total peuplements feuillus	579 600	409 700	71	582 000	342 300	59
Douglasaies	60 000	55 300	92	82 500	53 600	65
Melèzières	57 100	59 800	105	27 300	21 500	79
Pessières	1 127 500	1 352 100	120	872 600	968 300	111
Autres peuplements résineux	103 300	83 600	81	90 600	67 500	75
Pineraies	48 600	39 000	80	97 700	108 300	111
Sous-total peuplements résineux	1 396 500	1 589 800	114	1 170 700	1 219 200	104
Tous peuplements	1 976 100	1 999 500	101	1 752 700	1 561 500	89
Région wallonne : <ul style="list-style-type: none"> • peuplements feuillus : <ul style="list-style-type: none"> - production : 1 161 600 m³/an - prélèvement : 752 000 m³/an (65 %) • peuplements résineux : <ul style="list-style-type: none"> - production : 2 567 200 m³/an - prélèvement : 2 809 000 m³/an (109 %) • tous peuplements : <ul style="list-style-type: none"> - production : 3 728 800 m³/an - prélèvement : 3 561 000 m³/an (95 %) 						
<i>Étant donné le nombre relativement restreint de points de sondage sur lesquels elles s'appuient, les valeurs présentées en italique doivent être interprétées avec précaution.</i>						

Tableau 4 – Productions et prélèvements annuels globaux en volume et rapport entre les deux grandeurs par type de peuplement et type de propriété (% = prélèvement/production).

Production annuelle globale en volume par région naturelle, classe d'altitude et essence (feuillus/résineux)

La production feuillue est nettement supérieure en régions limoneuse et sablo-limoneuse ainsi qu'en région jurassique. Elle se situe entre 6,4 et 8,2 m³/ha/an (tableau 6).

Par contre, pour ce qui concerne les résineux, l'Ardenne (16,6 m³/ha/an) et la région jurassique (17,7 m³/ha/an) ont une production de près de 20 % supérieure à celle observée dans les autres régions.

Le tableau 7 fournit une ventilation des productions constatées pour les feuillus

et les résineux par classe d'altitude, plus particulièrement pour l'Ardenne. On constate que les volumes estimés varient peu (5 m³/ha/an pour les feuillus et 16,5 m³/ha/an pour les résineux) et présentent des valeurs qui apparaissent légèrement plus élevées pour toutes les essences entre 350 et 449 mètres d'altitude.

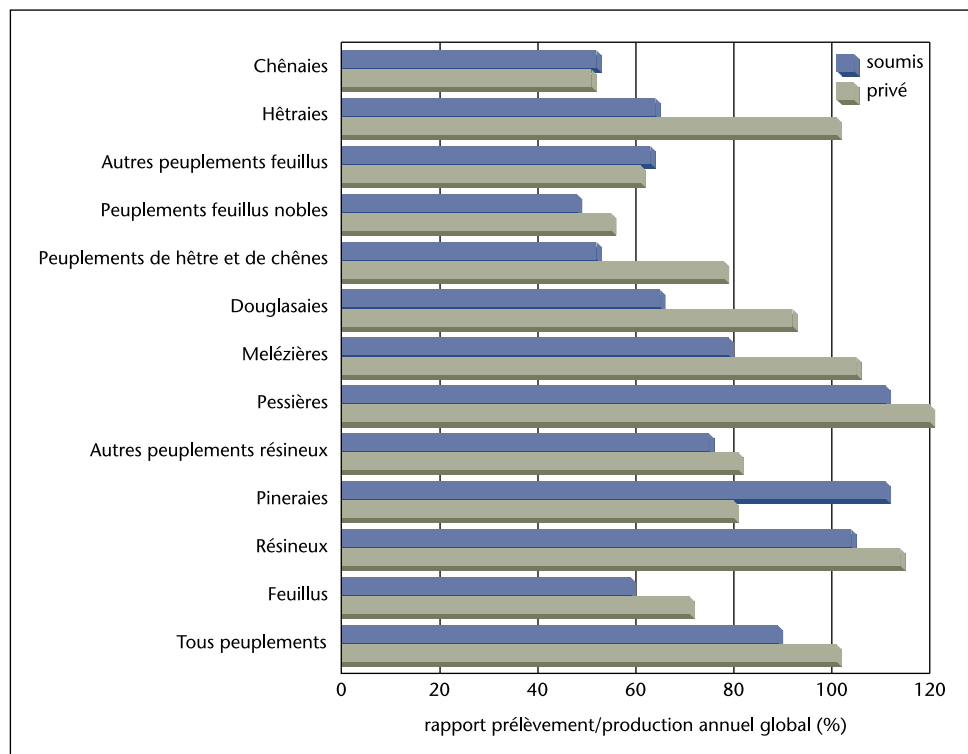
Production et prélèvement moyens pour la pessière wallonne

À titre d'exemple, et compte tenu du nombre élevé de points de sondage sur lesquels on peut appuyer les calculs, production et prélèvement sont fournis pour l'épicéa (tableau 8) en tenant compte de la réparti-

tion des points de sondage par classe d'âge de 10 en 10 ans. Il convient de rappeler et d'insister sur le fait que ces résultats ne concernent que les 458 placettes mesurées lors des deux passages en inventaire. Les peuplements ainsi mesurés se situent entre l'élague de pénétration précédant la première coupe d'éclaircie et la coupe finale.

Compte tenu de ce que les surfaces sont relativement bien réparties en forêts soumises et nettement irrégulières en forêts privées (maximum marqué pour les classes 30-39 ans et 40-49 ans), on observe que les valeurs maximales de production se situent entre 20 et 49 ans. Par rapport à la produc-

Figure 2 – Rapport prélèvement/production annuel global en forêts privées et soumises, à interpréter en référence avec la structure des peuplements, la production étant généralement supérieure au prélèvement dans les stades jeunes et vice versa.



tion, le prélèvement est systématiquement plus élevé et de plus en plus intense à partir de la classe 40-49 ans. Le poids des coupes définitives ou des éclaircies pratiquées nettement par le haut explique évidemment

aussi qu'après 50-59 ans les prélèvements peuvent dépasser 200 % de la production. L'inventaire révèle, qu'en moyenne, le prélèvement annuel correspond à près de 1,2 fois la production.

Figure 3 – Part des différentes essences dans la production annuelle en volume des forêts de la Région wallonne.

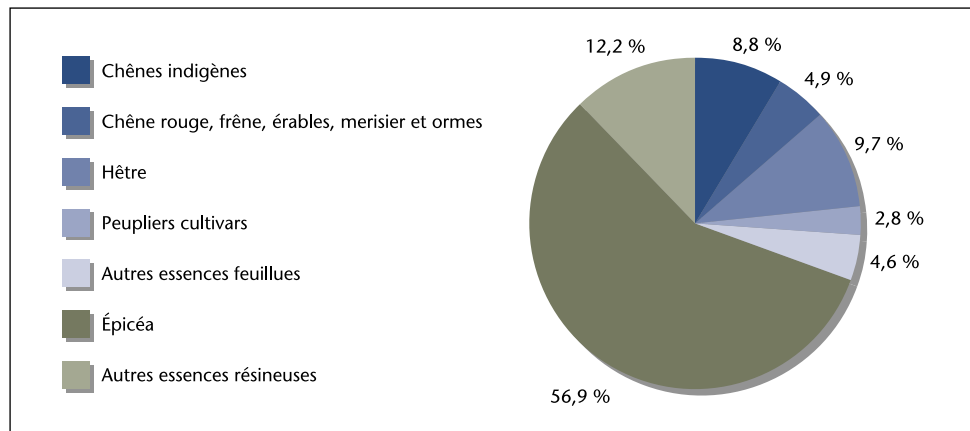


Tableau 5 – Production annuelle globale en volume pour les principales essences ou groupes d'essences.

Essence ou groupe d'essences	Type de propriété					
	Privé		Soumis		Ensemble	
	production m ³ /ha/an	nombre de points	production m ³ /ha/an	nombre de points	production m ³ /ha/an	nombre de points
Chênes indigènes	143 100	307	185 300	384	328 400	691
Chêne rouge, frêne, érables, merisier et ormes	122 600	169	60 600	117	183 200	286
Hêtre	99 400	120	263 100	277	362 500	397
Peupliers cultivars	96 000	47	8 600	7	104 600	54
Autres essences feuillues	100 600	185	71 500	176	172 100	361
Sous-total essences feuillues	561 700	451	589 100	517	1 150 800	968
Épicéa	1 206 700	291	916 300	271	2 123 000	562
Autres essences résineuses	207 800	93	247 400	126	455 200	219
Sous-total essences résineuses	1 414 500	356	1 163 700	360	2 578 200	716
Étant donné le nombre relativement restreint de points de sondage sur lesquels elles s'appuient, les valeurs présentées en italique doivent être interprétées avec précaution.						

Région naturelle	Feuillus		Résineux		Ensemble	
	production m ³ /ha/an	nombre de points	production m ³ /ha/an	nombre de points	production m ³ /ha/an	nombre de points
Ardenne	5,0	345	16,6	539	12,1	884
Condroz	5,5	194	14,7	34	6,9	228
Famenne	3,9	144	13,5	23	5,2	167
Régions limoneuse et sablo-limoneuse	8,2	100	11,7	7	8,4	107
Région jurassique	6,4	73	17,7	25	9,3	98
Région wallonne : • peuplements feuillus : 5,4 m ³ /ha/an (856 points) • peuplements résineux : 16,4 m ³ /ha/an (628 points)						
<i>Étant donné le nombre relativement restreint de points de sondage sur lesquels elles s'appuient, les valeurs présentées en italique doivent être interprétées avec précaution.</i>						

Tableau 6 – Production annuelle moyenne périodique en volume et nombre de points de sondage correspondant par région naturelle et essence (feuillus/résineux).

Classe d'altitude	Feuillus		Résineux	
	production m ³ /ha/an	nombre de points	production m ³ /ha/an	nombre de points
< 350 m (basse Ardenne)	4,5	136	16,7	113
De 350 à 449 m (moyenne Ardenne)	5,4	152	17,0	176
> 449 m (haute Ardenne)	5,2	57	16,3	250
Région de l'Ardenne : • peuplements feuillus : 5,0 m ³ /ha/an (345 points) • peuplements résineux : 16,6 m ³ /ha/an (539 points)				

Tableau 7 – Production annuelle moyenne périodique en volume et nombre de points de sondage correspondant pour l'Ardenne, par classe d'altitude et essence (feuillus/résineux).

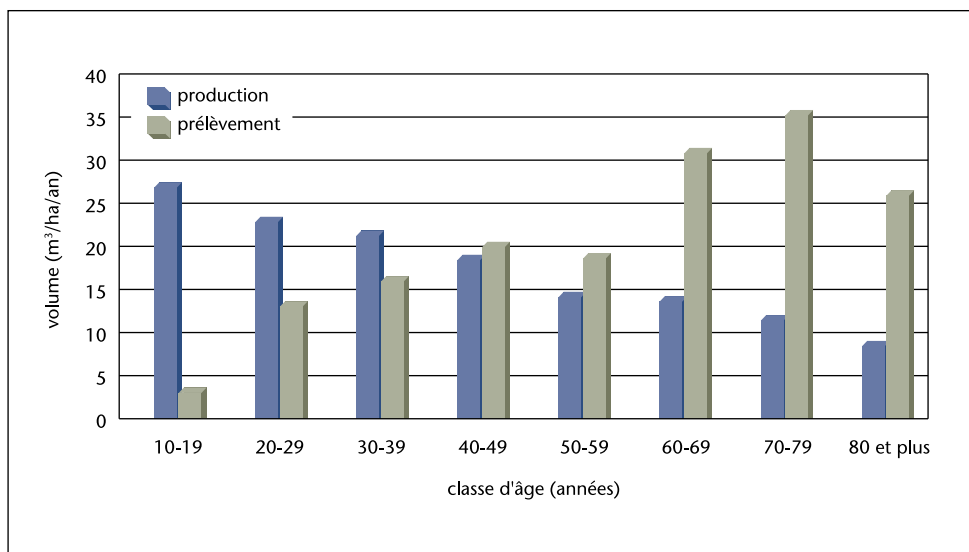
Le même tableau peut être construit pour l'ensemble de la pessière wallonne (tableau 9) à la condition de prendre en compte certaines hypothèses portant sur l'importance du matériel ligneux des unités d'échantillonnage non mesurées. En fonction du stade de développement et de l'âge lors du premier passage en inventaire, des fourchettes de valeurs de la production et du prélèvement ont été attribuées à chacune des 258 unités non mesurées (prélèvement nul et production

croissante avant la première éclaircie, valeurs réduites pour les peuplements plus âgés non mesurés suite à la présence locale de vide partiel, etc.). Les valeurs manquantes ont été évaluées sur la base d'hypothèses basses et hautes conduisant à des estimations minimales et maximales de production et de prélèvement. Les résultats sont plus conformes à la situation moyenne puisque toute la pessière est prise en considération, y compris les surfaces mises à blanc.

Classe d'âge (années)	Production (m ³ /ha/an)	Prélèvement		Nombre de points
		m ³ /ha/an	% de la production	
Inconnu	16,8	2,9	17	5
10-19	26,8	3,0	11	7
20-29	22,8	13,0	57	50
30-39	21,2	15,9	75	117
40-49	18,4	19,9	108	99
50-59	14,1	18,6	132	61
60-69	13,6	30,8	227	69
70-79	11,4	35,2	309	24
80 et plus	8,4	25,9	308	26
Pessière wallonne : 458 points (114 500 ha) • production : 17,5 m ³ /ha/an • prélèvement : 20,3 m ³ /ha/an (116 % de la production)				
<i>Étant donné le nombre relativement restreint de points de sondage sur lesquels elles s'appuient, les valeurs présentées en italique doivent être interprétées avec précaution.</i>				

Tableau 8 – Production et prélèvement annuels moyens périodiques en volume et nombre de points de sondage correspondant pour la pessière wallonne ayant atteint le stade de l'élagage de pénétration précédant la première éclaircie.

Figure 4 – Production et prélèvement annuels moyens périodiques en volume pour la pessière wallonne située en zone productive et ayant atteint le stade de l'élagage de pénétration précédant la première éclaircie (concerne 66 % de la surface totale de la pessière wallonne).



En considérant ainsi la pessière wallonne dans sa globalité, il apparaît que les valeurs moyennes de production et de prélèvement sont du même ordre de grandeur et se situent autour de 13 à 14 m³/ha/an, toutes classes d'âge confondues. Il est raisonnable de penser que dans un futur proche, les prélèvements moyens deviendront supérieurs à la production moyenne, si la tendance actuelle de réduction du terme d'exploitabilité se poursuit. Cette tendance se justifie par des considérations économiques et le risque supposé accru d'apparition de chablis.

CONCLUSIONS

L'inventaire forestier régional répété à 5 ans d'intervalle sur près de 1 600 unités d'échan-

tillonnage permanentes se distribuant sur l'ensemble du territoire a permis de fournir, pour la première fois en Wallonie, des chiffres de production et de prélèvement tant en forêts publiques que privées.

Parmi les résultats les plus significatifs on peut retenir que sur la période envisagée et compte tenu de toutes les hypothèses formulées :

- la production annuelle en volume de l'ensemble de la forêt wallonne productive est estimée à 10,1 m³/ha/an (dont 53 % de cette valeur à charge de la forêt privée) ;
- les productions en volume des résineux et des feuillus sont respectivement de 16,4 m³/ha/an et de 5,4 m³/ha/an ;
- les prélèvements (volumes exploités en coupes d'amélioration et de régé-

Tableau 9 – Production et prélèvement annuels moyens périodiques en volume et nombre de points de sondage correspondant à l'ensemble de la pessière wallonne.

Classe d'âge (années)	Production (m ³ /ha/an)		Prélèvement (m ³ /ha/an)		Nombre de points
	minimum	maximum	minimum	maximum	
Inconnu	12,0	16,6	2,1	2,9	7
0-19	2,0	5,0	0,0	0,0	94
10-19	11,8	16,2	0,3	2,1	67
20-29	20,7	22,5	10,7	13,0	78
30-39	20,2	20,7	15,3	15,9	126
40-49	17,9	18,2	19,5	19,9	103
50-59	13,9	14,0	18,5	18,6	62
60-69	13,6	13,6	30,8	30,8	69
70-79	11,4	11,4	35,2	35,2	24
80 et plus	8,4	8,4	25,9	25,9	26
Mises à blanc	0,0	0,0	0,0	0,0	60
Pessière wallonne : 716 points (179 000 ha)					
• production : 13,1-14,3 m ³ /ha/an					
• prélèvement : 13,4-14,0 m ³ /ha/an					
<i>Étant donné le nombre relativement restreint de points de sondage sur lesquels elles s'appuient, les valeurs présentées en italique doivent être interprétées avec précaution.</i>					

nération) correspondent à 65 % de la production en feuillus et à 109 % de celle des résineux, dans l'état actuel des surfaces occupées par classe d'âge ou stade de développement des peuplements. ■

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ RONDEUX J., LECOMTE H., FLORKIN P., THIRION M. [1996]. L'inventaire permanent des ressources ligneuses de la Région wallonne : principaux aspects méthodologiques. *Cah. For. Gembloux* **19**, 27 p.
- ² RONDEUX J. [1999]. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux, Les Presses agronomiques de Gembloux, 521 p.
- ³ RONDEUX J., LECOMTE H., FLORKIN P., THIRION M., HÉBERT J. [1997]. Quelques données inédites sur l'accroissement des peuplements de hêtre en Région wallonne. *Silva Belgica* **104** : 7-14.
- ⁴ RONDEUX J., LECOMTE H., FLORKIN P., THIRION M., HÉBERT J. [1998]. Quelques orientations chiffrées sur l'accroissement des chênaies en Région wallonne. *Silva Belgica* **105** : 35-43.
- ⁵ LECOMTE H., BOURLAND N., BURNAY F., RONDEUX J. [2005]. La forêt wallonne au début du 21^{ème} siècle : bref état des lieux. *Silva Belgica* **112** : 20-26.
- ⁶ HÉBERT J., BOURLAND N., RONDEUX J. [2005]. Estimation de l'accroissement de peuplements forestiers à l'aide de placettes permanentes concentriques. *Ann. For. Sc.* **62** : 229-236.
- ⁷ BRASSEL P., BRÄNDLI U-B. [1999]. *Inventaire forestier national suisse. Résultats du deuxième inventaire 1993-1995*. Institut Fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. Office fédéral de l'environnement, des forêts. Ed. P. Haupt, Berne-Stuttgart-Vienne, 442p.

JACQUES RONDEUX

rondeux.j@fsagx.ac.be

JACQUES HÉBERT

hebert.j@fsagx.ac.be

Unité de Gestion des Ressources
forestières et des Milieux naturels,
Faculté universitaire des Sciences
agronomiques de Gembloux (FUSAGx)

Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux

NILS BOURLAND

bourland.n@fsagx.ac.be

THOMAS PUISSANT

puissant.t@fsagx.ac.be

FRANÇOIS BURNAY

burnay.f@fsagx.ac.be

Accompagnement scientifique de
l'Inventaire permanent des Ressources
forestières de Wallonie,
Unité de Gestion des Ressources
forestières et des Milieux naturels
(FUSAGx)

Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux

HUGUES LECOMTE

h.lecomte@mrw.wallonie.be

Cellule Inventaire permanent des
Ressources forestières de Wallonie,
Direction Générale des Ressources
Naturelles et de l'Environnement,
Division de la Nature et des Forêts

Avenue Prince de Liège, 15
B-5100 Jambes